

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN
PREDICT OBSERVE EXPLAIN
PADA PRAKTIKUM PENENTUAN KADAR ASAM CUKA**

Nisa Istiqomah Harahap, A. Ifriani Harun, Rahmat Rasmawan

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Untan

Email: nisaituisti@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains mahasiswa program studi pendidikan kimia FKIP Untan tahun ajaran 2014/2015 dengan menerapkan model pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) pada praktikum penentuan kadar asam cuka. Penelitian ini menggunakan metode *pre-eksperimen* dengan rancangan penelitian *one shot case study*. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan kimia FKIP Untan semester 2 tahun ajaran 2014/2015 kelas reguler B, dengan penentuan sampel menggunakan cara *purposive sampling*. Alat pengumpulan data menggunakan lembar observasi terstruktur, rubrik penilaian keterampilan proses sains, dan pedoman wawancara. Hasil analisis data menunjukkan bahwa keterampilan memprediksi, melakukan percobaan, mengamati, menginterpretasi hasil percobaan, menyimpulkan dan mengkomunikasikan secara berturut-turut masuk dalam kategori baik, sangat baik, sangat baik, cukup, sangat baik dan baik.

Kata Kunci: *Predict Observe Explain*, Keterampilan Proses Sains, Praktikum Penentuan Kadar Asam Cuka

Abstract: The aimed of this study is to describe the science process skill of students for chemical education FKIP Untan batch 2014/2015 by applying the learning model named *Predict Observe Explain* (POE) in determination concentrate of vinegar acid lab experiment. This study uses a pre-experimental method with one-shot case study as a research planning. The sample in this research is student of chemistry education FKIP Untan 2nd semester batch 2014/2015 regular B class, with sampling using purposive sampling method. The instrument of data collection using a structured observation sheets, rubrics assessment science process skills, and interview guidelines. The result of discussion showed that the skills of predicting, doing experiment, observing, interpreting experiment results, conclude and communicating in continuously included in good category, very good category, very good category, quite enough category, very good category and good category.

Keywords : *Predict Observe Explain*, science process skills, lab assay vinegar

Proses dalam pembelajaran kimia menggunakan keterampilan proses dan sikap ilmiah untuk memperoleh dan mengembangkan produk yang berupa pengetahuan. Menurut Wahyana (dalam Trianto, 2014) keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan yang lebih tinggi. Funk (dalam Dimiyati dan Mudjiono, 2013) membagi keterampilan proses menjadi dua

tingkatan, yaitu keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar meliputi: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan dan mengkomunikasikan. Keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar-variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.

Guru sains harus mahir dalam keterampilan proses sains pada banyak tingkat, dan harus memiliki pengetahuan dan pemahaman untuk mengajarkan keterampilan proses sains (Vivien Mweene Chabalengula dkk, 2012). Menurut Yanti Hamdiyati dan Kusnadi (2007) pendekatan keterampilan proses sains masih perlu dikembangkan di jenjang pendidikan tinggi. Begitu pula dengan mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Untan yang merupakan calon guru juga harus dapat menguasai keterampilan proses sains agar dapat mengajarkan keterampilan proses sains kepada siswa.

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Untan belum menguasai keterampilan proses sains secara maksimal. Berdasarkan telaah rubrik penilaian responsi pada percobaan termokimia mahasiswa angkatan 2014 kelas reguler B diperoleh bahwa masih terdapat mahasiswa yang belum menguasai keterampilan penggunaan alat praktikum. Kesalahan yang masih sering terjadi adalah cara menuangkan larutan dengan menggunakan corong, cara memasukkan larutan kedalam gelas ukur dengan menggunakan pipet tetes, cara membaca skala gelas ukur, serta cara menggunakan termometer. Hal yang sama juga disampaikan oleh asisten di kelas PGMIPAU yang menyatakan bahwa kesalahan mahasiswa dalam praktikum termokimia adalah pada penggunaan kalorimeter yang masih kurang tepat. Hasil wawancara dengan asisten di kelas A1 menyatakan bahwa kesalahan yang masih terjadi saat praktikum termokimia adalah penggunaan termometer yang masih mengenai dinding kalorimeter dan memegang ujung termometer. Selain itu juga mahasiswa masih sulit membedakan miniskus bawah dan atas serta tidak sejajar dalam melihat skala pada gelas ukur.

Berdasarkan hasil analisis pada 6 laporan praktikum Kimia Dasar I mahasiswa angkatan 2014, disimpulkan bahwa keterampilan mengkomunikasikan mahasiswa secara tertulis masih kurang. Hal ini terlihat dari kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam membuat laporan praktikum termokimia yang terdapat pada tabel berikut:

Tabel 1 Kesalahan Laporan Praktikum

No.	Kesalahan
1	Memasukkan dasar teori kedalam kesimpulan
2	Tidak memasukkan hasil pengamatan pada kolom skema kerja
3	Membuat kesimpulan berdasarkan pembahasan tetapi tidak sesuai dengan tujuan
4	Sistematika pembuatan laporan tidak sesuai
5	Tidak lengkap dalam menuliskan alat dan bahan
6	Tidak menguraikan langkah saat praktikum ke dalam pembahasan laporan
7	Daftar pustaka tidak sesuai dengan ketentuan penulisan pustaka
8	Menuliskan kerangka dasar teori secara terbalik-balik
9	Tidak membuat kolom konsentrasi bahan

Keterampilan proses sains yang juga belum dikuasai oleh mahasiswa adalah keterampilan memprediksi. Hal ini terbukti dari hasil pra riset yang dilakukan kepada 15 mahasiswa angkatan 2014 dengan memberikan soal prediksi pada materi asam basa.

Tabel 2 Hasil Pra Riset Soal Prediksi

Kategori	Jumlah Mahasiswa	Persentase (%)
a. Prediksi benar, alasan benar	4	26,67
b. Prediksi benar, alasan kurang tepat	5	33,3
c. Prediksi benar, alasan salah	2	13,3
d. Prediksi salah, alasan benar	-	0
e. Prediksi salah, alasan kurang tepat	2	13,3
f. Prediksi salah, alasan salah	2	13,3

Keterampilan memprediksi perlu dimiliki oleh mahasiswa, karena dengan memprediksi seseorang akan mampu belajar dengan mengaitkan antara pengalaman lama dan pengalaman yang baru dialami, sehingga akan memperoleh pengalaman konsep yang baik dan pengetahuan mampu diingat dalam jangka waktu yang relatif lebih lama (Pt. Sudiadnyani, 2013).

Penilaian keterampilan proses sains perlu dilakukan untuk mengetahui perkembangan peserta didik dalam proses ilmiah. Berdasarkan wawancara dengan dosen pengampu praktikum Kimia Dasar II pada tanggal 8 April 2015 diperoleh informasi bahwa penilaian praktikum terdiri dari empat komponen yaitu aktivitas (10%), *pretest* (20%), laporan (30%) dan responsi (40%). Jumlah total nilai praktikum yang diperoleh digabung dengan nilai mata kuliah Kimia Dasar dengan bobot sebesar 30%. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa nilai praktikum Kimia Dasar II mahasiswa angkatan 2013 sudah tergolong baik. Nilai praktikum mahasiswa yang paling rendah adalah pada percobaan penentuan kadar asam cuka. Namun penilaian keterampilan proses sains pada praktikum tersebut hanya dilakukan pada penilaian laporan dan penilaian responsi. Saat proses praktikum berlangsung tidak pernah dinilai keterampilan proses sains. Hal ini berdampak pada kurang dalamnya penguasaan keterampilan proses yang seharusnya dimiliki mahasiswa untuk melaksanakan praktikum selanjutnya.

Keterampilan proses sains dapat ditingkatkan dengan melakukan perubahan atau variasi dalam model pembelajaran. Model pembelajaran *Predic Observe Explain* (POE) merupakan salah satu model pembelajaran yang berbasis konstruktivis yang mampu mengembangkan keterampilan proses sains siswa secara optimal (Zulaeha, 2014). Menurut Jhon Haysom dan Michael Bowen (2010), model pembelajaran POE terdiri dari delapan langkah, yaitu: orientasi dan motivasi, memperkenalkan percobaan, prediksi, membahas prediksi, pengamatan, menjelaskan, memberikan penjelasan ilmiah dan tindak lanjut.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis keterampilan proses sains mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Untan dengan menerapkan model pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) pada praktikum penentuan kadar asam cuka.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *pre-experimental design* dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *one-shot case study* menurut Sugiyono (2013). Populasi dalam penelitian ini terdiri dari kelas A1 dan reguler B mahasiswa semester 2 Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Untan. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa kelas reguler B. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling*. Pertimbangan pengambilan sampel berdasarkan nilai rata-rata praktikum Kimia Dasar I yang terendah. Instrumen dalam penelitian ini adalah lembar observasi keterampilan proses sains, rubrik penilaian keterampilan proses sains dan pedoman wawancara. Instrumen penelitian divalidasi oleh dua orang dosen Pendidikan Kimia FKIP Untan dengan hasil validasi bahwa instrumen layak digunakan dengan perbaikan.

Prosedur penelitian dijelaskan dalam tahap-tahap sebagai berikut:

Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan meliputi: (1) melaksanakan pra riset. (2) Merumusan masalah penelitian. (3) Membuat perangkat pembelajaran. (4) Membuat instrumen penelitian berupa lembar observasi dan rubrik penilaian keterampilan proses sains. (5) Melakukan validasi perangkat pembelajaran dan instrument penelitian. (6) Merevisi perangkat pembelajaran dan instrument penelitian berdasarkan hasil validasi.

Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi: (1) Membagikan lembar kerja praktikum kepada masing-masing mahasiswa. (2) Melaksanakan kegiatan praktikum penentuan kadar asam cuka dengan model pembelajaran POE. (3) Menilai keterampilan proses sains mahasiswa saat melakukan praktikum dengan menggunakan lembar observasi dan rubrik penilaian keterampilan proses sains.

Tahap Akhir

Tahap akhir dalam penelitian ini meliputi: (1) Melakukan analisis dan pengolahan data hasil penelitian. (2) Mendeskripsikan hasil penelitian kedalam pembahasan. (3) Membuat kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. (4) Menyusun laporan penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini merupakan gambaran keterampilan proses sains mahasiswa pada praktikum penentuan kadar asam cuka melalui penerapan model pembelajaran *Predict Observe Explain*. Sebelum dilakukan penelitian, sampel diberikan *treatment* keterampilan proses sains dengan model pembelajaran yang sama yaitu *Predict Observe Explain* pada percobaan kesetimbangan kimia.

A. Deskripsi Proses Pembelajaran dengan Model *Predict Observe Explain*

Pada tahap orientasi dan motivasi, asisten praktikum menggali pengetahuan awal mahasiswa dengan memberikan apersepsi yang berupa pertanyaan-pertanyaan mengenai kadar asam cuka. Pertanyaan tersebut cukup membuat mahasiswa terkecoh sehingga ada yang menjawab cuka dipasaran aman untuk dikonsumsi dan ada pula yang menjawab tidak aman dikonsumsi. Pada tahap memperkenalkan percobaan, asisten menjelaskan tujuan percobaan

dimana mahasiswa akan mengetahui kadar asam cuka yang beredar dipasaran dan dapat menyatakan cuka tersebut aman atau tidak untuk dikonsumsi. Asisten praktikum juga menjelaskan istilah-istilah yang digunakan saat titrasi. Pada tahap prediksi, asisten praktikum memberikan waktu selama 10 menit pada masing-masing individu untuk menjawab soal prediksi yang terdapat pada lembar kerja praktikum. Pada tahap membahas prediksi, asisten praktikum memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menyampaikan hasil prediksinya. Dalam 1 kelompok terdapat 2 mahasiswa yang menyampaikan hasil prediksi mereka. Sementara itu mahasiswa yang lain menyimak presentasi prediksi temannya.

Pada tahap pengamatan, mahasiswa melakukan percobaan sesuai cara kerja yang terdapat pada LKP. Kebanyakan mahasiswa masih gugup untuk melakukan praktikum karena mahasiswa belum familiar dengan alat-alat dalam titrasi dan cara penggunaannya. Selain itu hasil wawancara diperoleh informasi bahwa mahasiswa gugup saat melakukan percobaan karena merasa diperhatikan oleh observer. Pada tahap penjelasan, mahasiswa bergabung dengan kelompoknya untuk menginterpretasikan hasil percobaan dengan cara mendiskusikan soal dalam LKP. Mahasiswa diizinkan untuk melihat referensi dari buku, internet, ataupun jurnal yang telah mereka buat. Mahasiswa merekonstruksi teori baru yang sesuai dengan hasil percobaan, hasil diskusi dan teori yang diperoleh dari referensi. Pada tahap memberikan penjelasan ilmiah, mahasiswa diminta untuk menuliskan penjelasan hasil praktikum dengan membuat laporan praktikum. Laporan praktikum dibuat di rumah agar mahasiswa lebih leluasa dalam mengaitkan hasil percobaan dengan konsep-konsep yang dapat ditemukannya dari berbagai referensi. Pada tahap tindak lanjut, asisten praktikum tidak merefleksikan hasil praktikum dan tidak memberikan penguatan. Hal ini dikarenakan asisten hanya terfokus pada mahasiswa yang sedang melakukan praktikum.

B. Deskripsi Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

Diperoleh nilai mahasiswa yang tertinggi adalah 88,39 dan nilai mahasiswa yang terendah adalah 63,17. Hasil keterampilan proses sains mahasiswa yang memperoleh kategori sangat baik sebanyak 7 orang (35%), kategori baik sebanyak 11 orang (55%) dan kategori cukup sebanyak 2 orang (10%). Adapun hasil keterampilan proses sains mahasiswa tiap aspek keterampilan adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Ketuntasan Tiap Aspek Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

No.	Aspek Keterampilan	Total Skor	%	Kategori
1	Memprediksi	56	70	Baik
2	Melakukan percobaan	76	95	Sangat baik
3	Mengamati	72	90	Sangat baik
4	Menginterpretasikan hasil percobaan	51	63,75	Cukup
5	Menyimpulkan	66	82,5	Sangat baik
6	Mengkomunikasikan	57	71,25	Baik

*) Skor maksimal = 80

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa aspek keterampilan proses sains yang memiliki persentase tertinggi adalah aspek melakukan percobaan yaitu sebesar 95%, sedangkan yang memiliki persentase terendah adalah aspek menginterpretasikan hasil percobaan yaitu sebesar 63,75%.

1. Memprediksi

Adapun hasil rubrik penilaian keterampilan memprediksi disajikan pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4 Keterampilan Memprediksi

No.	Prediksi	Total Skor	%	Kategori
1	Memprediksi keamanan cuka yang beredar dipasaran	56	70	Baik

*) Skor maksimal = 80

Berdasarkan tabel diatas diperoleh informasi bahwa sebanyak 8 mahasiswa memperoleh skor 4, dimana mahasiswa telah membuat prediksi secara lengkap dan tepat. Sebanyak 2 mahasiswa memperoleh skor 3, dimana mahasiswa telah membuat prediksi dan menyertakan bahaya cuka yang memiliki kadar > 25% tetapi tidak menyertakan kadar cuka yang aman dikonsumsi. Sebanyak 8 mahasiswa memperoleh skor 2 yang berarti mahasiswa telah membuat prediksi tanpa menyertakan bahaya cuka yang memiliki kadar > 25% serta kadar cuka yang aman dikonsumsi. Sebanyak 2 mahasiswa memperoleh skor 1 yang berarti membuat prediksi yang salah. Setelah dilakukan wawancara 2 mahasiswa mengatakan tidak mengetahui jawaban prediksinya dikarenakan belum ada persiapan belajar dan 1 mahasiswa mengatakan sudah mengetahui bahwa membuat prediksi yang benar harus mengaitkan dengan teori, tetapi tidak mengetahui teori apa yang mendasari untuk membuat prediksi ini.

2. Melakukan percobaan

Hasil observasi 5 tahap keterampilan melakukan percobaan tersaji pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5 Keterampilan Melakukan Percobaan

No.	Tahap melakukan percobaan	Total Skor	%	Kategori
1	Perangkaian alat titrasi	71	88,75	Sangat baik
2	Pembilasan buret dengan larutan standar	72,4	90,5	Sangat baik
3	Penyiapan larutan standar ke dalam buret	75	93,75	Sangat baik
4	Penyiapan larutan yang akan dianalisis	71,28	89,10	Sangat baik
5	Pelaksanaan titrasi	63,67	79,58	Baik

*) Skor maksimal = 80

Tahap perangkaian alat titrasi masuk dalam kategori sangat baik. Hanya beberapa mahasiswa yang melakukan perlakuan kurang sempurna. Setelah dilakukan wawancara, mahasiswa yang tidak mengecek keadaan statif beralasan bahwa statifnya sudah lurus sehingga tidak perlu dicek. Ada pula yang menyatakan tidak ada perintah tersebut dalam LKP yang menandakan mahasiswa tersebut tidak cermat dalam membaca LKP. Mahasiswa yang tidak menempatkan buret tegak lurus dengan badan

beralasan bahwa statifnya miring, sehingga buretnya tidak tegak lurus dengan badan. Mahasiswa yang tidak mengatur tinggi buret kira-kira 1-2 cm diatas mulut erlenmeyer beralasan tidak membaca petunjuk tersebut.

Pada tahap pembilasan buret dengan larutan standar terdapat 5 perlakuan. Perlakuan dengan persentase terendah adalah perlakuan memindahkan rangkaian buret ke tempat yang lebih rendah. Mahasiswa yang tidak melakukan perlakuan tersebut berdampak pada kesulitan mengisi larutan ke dalam buret. Sebanyak 9 mahasiswa mendapat skor 4, yang berarti telah memindahkan buret ke tempat yang lebih rendah. Sebanyak 3 mahasiswa memperoleh skor 3, yang berarti tidak memindahkan buret ke tempat yang lebih rendah, tetapi dapat mengisi buret secara hati-hati. Sebanyak 5 mahasiswa memperoleh skor 2, dimana tidak memindahkan buret ke tempat yang lebih rendah sehingga mengisi buret dengan memanjat kuris. Sebanyak 3 mahasiswa mendapat skor 1, dimana tidak memindahkan buret ke tempat yang lebih rendah sehingga mengisi buret dengan menjinjitkan kaki. Setelah dilakukan wawancara 2 mahasiswa mengatakan tidak teliti dalam membaca langkah kerja dan 2 mahasiswa menyatakan sudah merasa nyaman dengan posisi rangkaian alat titrasi diatas meja dikarenakan memiliki postur tubuh yang tinggi.

Pada tahap penyiapan larutan standar ke dalam buret terdapat 2 perlakuan, dimana keduanya masuk dalam kategori sangat baik. Terdapat 3 mahasiswa yang belum sempurna dalam melakukan perlakuan menuangkan NaOH dari gelas kimia ke dalam buret sampai tanda nol, apabila kelebihan dikeluarkan lewat kran dan ditampung di gelas kimia. Kesalahan yang dilakukan adalah 1 mahasiswa menuang larutan NaOH ke dalam buret secara tidak hati-hati atau tumpah yang berarti memperoleh skor 3. Sebanyak 1 mahasiswa mengambil kelebihan titran dengan menggunakan pipet tetes yang dimasukkan ke dalam mulut buret yang berarti memperoleh skor 2. Dan sebanyak 1 mahasiswa membiarkan kelebihan larutan pada buret yang berarti memperoleh skor 1. Kelebihan larutan pada buret dapat mengakibatkan ketidaktepatan volume hasil titrasi.

Pada tahap penyiapan larutan yang akan dianalisis terdapat 7 perlakuan. Perlakuan mengeluarkan larutan asam cuka dengan posisi tegak lurus dan ujung pipet menempel pada dinding erlenmeyer 100 ml yang dimiringkan sekitar 45° dengan menekan katup "E" masuk dalam kategori sangat baik, namun masih terdapat 11 mahasiswa belum melakukan perlakuan dengan sempurna. Sebanyak 10 mahasiswa memperoleh skor 3 yang berarti mahasiswa mengeluarkan larutan asam cuka dengan posisi pipet volume dan erlenmeyer tegak lurus. Sebanyak 1 mahasiswa memperoleh skor 2 yang berarti mengeluarkan larutan asam cuka dengan posisi pipet dimiringkan dan ujung pipet menempel pada dinding erlenmeyer yang tegak lurus. Padahal berdasarkan prosedur dalam Khamidinal (2009), mengeluarkan larutan dengan cara menempelkan ujung pipet volume yang tegak lurus ke dinding erlenmeyer yang dimiringkan. Hal ini bertujuan agar larutan yang mengalir dari pipet volume tidak langsung mengenai dasar erlenmeyer yang dapat mengakibatkan kerusakan pada

dasar erlenmeyer karena terkena larutan secara tiba-tiba. Setelah dilakukan wawancara, 3 mahasiswa menjawab hal yang sama yaitu belum pernah menggunakan pipet volume dan tidak cermat dalam membaca langkah kerja di LKP.

Selain itu perlakuan mendinginkan pipet sesaat hingga tidak ada larutan yang keluar lagi dan bila masih ada cairan yang tertinggal pada ujung pipet, pipet diputar-putar dengan ujung menempel pada erlenmeyer masuk dalam kategori cukup. Sebanyak 12 mahasiswa memperoleh skor 4, dimana telah melakukan perlakuan sesuai prosedur kerja. Sebanyak 2 mahasiswa memperoleh skor 3, dimana mendinginkan pipet sesaat hingga tidak ada larutan yang keluar lagi tetapi tidak memutar-mutar ujung pipet dengan ujung menempel pada erlenmeyer. Sebanyak 6 mahasiswa memperoleh skor 0 yang berarti mahasiswa tidak mendinginkan pipet dan tidak memutar-mutar ujung pipet dengan ujung menempel pada erlenmeyer. Setelah dilakukan wawancara, 2 mahasiswa menjawab tidak fokus melihat ujung pipet sehingga tidak memutar pipet. Padahal apabila masih terdapat larutan yang menempel pada pipet volume akan mengurangi volume larutan asam cuka yang seharusnya dan akan mempengaruhi perhitungan kadar (konsentrasi).

Terdapat 3 perlakuan dalam tahap pelaksanaan titrasi. Perlakuan melakukan titrasi dengan tangan kanan memegang leher erlenmeyer dan tangan kiri membuka-menutup kran buret masuk dalam kategori sangat baik. Namun masih terdapat 12 mahasiswa yang melakukan perlakuan belum sempurna. Sebanyak 11 mahasiswa memperoleh skor 3, dimana melakukan titrasi dengan tangan kiri memegang erlenmeyer dan tangan kanan membuka-menutup kran buret. Sebanyak 1 mahasiswa memperoleh skor 2, dimana melakukan titrasi dengan tangan kiri membuka-menutup kran buret dan tangan kiri pula yang menggoyangkan erlenmeyer. Setelah dilakukan wawancara 3 mahasiswa menyatakan masih bingung cara menggunakan buret sehingga mereka melakukan sesuai kenyamanan posisi tangannya. Padahal dengan posisi tangan yang salah akan mengakibatkan penggoyangan erlenmeyer tidak sempurna sehingga pencampuran antara titran dan analit tidak merata.

Perlakuan meneteskan larutan NaOH sedikit demi sedikit sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda masuk dalam kategori cukup. Sebanyak 6 mahasiswa memperoleh skor 4 yang berarti telah melakukan perlakuan sesuai prosedur kerja. Sebanyak 7 mahasiswa memperoleh skor 3 yang berarti meneteskan larutan NaOH sedikit demi sedikit tetapi perubahan warna terlalu pekat. Sebanyak 1 mahasiswa memperoleh skor 2 yang berarti meneteskan larutan NaOH sedikit demi sedikit tetapi perubahan warna belum tercapai. Sebanyak 6 mahasiswa memperoleh skor 1 yang berarti meneteskan larutan NaOH tidak sedikit demi sedikit sehingga perubahan warna terlalu pekat. Setelah dilakukan wawancara 3 mahasiswa mengaku tidak membuka keran buret secara perlahan dikarenakan belum dapat mengontrol keran dengan baik. Hal ini mengakibatkan volume titran bergerak terlalu cepat sehingga akan mempengaruhi titik akhir titrasi.

3. Mengamati

Hasil observasi penilaian keterampilan mengamati pada pertemuan kedua disajikan pada Tabel 6 berikut ini:

Tabel 6 Keterampilan Mengamati

No.	Aspek Keterampilan	Total Skor	%	Kategori
1	Mengamati perubahan warna ketika titik akhir titrasi sudah tercapai	65	81,25	Sangat baik
2	Mengamati volume NaOH yang digunakan pada skala buret dengan posisi mata horizontal (mendatar) terhadap permukaan larutan	72	90	Sangat baik

*) Skor maksimal = 80

Selama titrasi, larutan dalam buret diteteskan secara perlahan melalui kran ke dalam labu erlenmeyer yang mengandung larutan pereaksi lain. Titrasi ditambahkan sampai seluruh reaksi selesai yang dinyatakan dengan berubahnya warna indikator. Perubahan warna ini menandakan telah tercapainya titik akhir titrasi (James E. Brady, 1999). Berdasarkan Tabel 6, kedua indikator tersebut masuk dalam kategori sangat baik. Namun pada indikator 1, masih terdapat 14 mahasiswa yang belum sempurna melakukan perlakuan. Sebanyak 13 mahasiswa memperoleh skor 3 yang berarti menghentikan proses titrasi ketika mengamati perubahan warna saat perubahan warna sudah berlebihan. Sebanyak 1 mahasiswa memperoleh skor 2 yang berarti menghentikan perubahan warna yang belum sepenuhnya berubah. Setelah dilakukan wawancara, 1 mahasiswa mengatakan bahwa kran yang digunakannya keras, 1 mahasiswa mengatakan lupa menambahkan indikator pp, dan 1 mahasiswa menyangka bahwa kalau sudah ada warna merah berarti sudah tercapai titik akhir titrasinya.

4. Menginterpretasi hasil percobaan

Terdapat 7 soal yang membantu mahasiswa untuk dapat menginterpretasi hasil percobaan. Keterampilan menginterpretasikan mahasiswa tersaji pada Tabel 7:

Tabel 7 Keterampilan Menginterpretasi Hasil Percobaan

No.	Soal	Total Skor	%	Kategori
1.	Titrasi ini merupakan penentuan kadar asam cuka dengan menggunakan larutan NaOH 1 M. Apakah jenis titrasi pada percobaan ini? Jelaskan!	60	75	Baik
2.	Mengapa sebelum dilakukan titrasi, larutan cuka ditambahkan dengan indikator pp?	44	55	Kurang
3.	Apa yang terjadi ketika indikator pp ditambahkan pada larutan asam cuka? Mengapa hal itu terjadi?	67	83,75	Sangat baik
4.	Ketika larutan asam cuka dititrasi dengan larutan NaOH 1 M, kran buret dibuka secara perlahan sambil menggoyangkan gelas erlenmeyer, mengapa hal tersebut harus dilakukan?	48	60	Cukup

5.	Apa perubahan yang terjadi setelah beberapa tetes larutan NaOH 1 M ditambahkan ke larutan asam cuka (analit)? Mengapa bisa terjadi perubahan tersebut?	60	75	Baik
6.	Apakah perhitungan yang diperoleh sesuai dengan kadar asam cuka yang tertera? Jika tidak berikan alasannya!	60	75	Baik
7.	Setelah diperoleh kadar asam cuka dari perhitungan, apakah cuka tersebut aman untuk dikonsumsi? Jelaskan!	56	70	Baik

*) Skor maksimal = 80

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh informasi bahwa indikator keterampilan menginterpretasi cukup baik. Pada soal 2 masuk dalam kategori kurang, dimana sebanyak 10 mahasiswa memperoleh skor 3 yang berarti menjawab jawaban inti benar, tetapi tanpa menyebutkan alasan penggunaan indikator pp. Sebanyak 4 mahasiswa memperoleh skor 2 yang berarti jawaban inti kurang tepat dan tidak menyebutkan alasan penggunaan indikator pp. Sebanyak 6 mahasiswa memperoleh skor 1 yang berarti jawaban inti dan penjelasan salah. Setelah dilakukan wawancara 1 mahasiswa mengatakan belum banyak membaca sebelum praktikum, 1 mahasiswa menyatakan hanya berdiskusi dengan temannya tanpa mencari pembenaran di referensi, dan 1 mahasiswa mengatakan tidak menemukan jawabannya di internet.

Pada soal 4 masuk dalam kategori cukup, dimana sebanyak 5 mahasiswa memperoleh skor 4 yang berarti dapat menjelaskan tujuan perlakuan membuka kran buret secara perlahan dan penggoyangan erlenmeyer dengan benar. Sebanyak 4 mahasiswa memperoleh skor 3 yang berarti dapat menjelaskan tujuan perlakuan dengan benar tetapi kurang lengkap. Sebanyak 5 mahasiswa memperoleh skor 2 yang berarti menjelaskan tujuan perlakuan kurang tepat dan tidak lengkap. Sebanyak 6 mahasiswa memperoleh skor 1 yang berarti menjawab dengan penjelasan yang salah. Setelah dilakukan wawancara 1 mahasiswa menyatakan hanya berdiskusi dengan temannya tanpa mencari pembenaran di referensi, dan 2 mahasiswa mengaku menjawab sesuai hasil diskusi.

5. Menyimpulkan

Keterampilan menyimpulkan mahasiswa tersaji dalam Tabel 8 berikut ini:

Tabel 8 Keterampilan Menyimpulkan

No.	Aspek Keterampilan	Total Skor	%	Kategori
1.	Menuliskan kesimpulan dari hasil percobaan	66	82,5	Sangat baik

*) Skor maksimal = 80

Indikator keterampilan menyimpulkan masuk dalam kategori sangat baik. Sebanyak 8 mahasiswa memperoleh skor 4 yang menunjukkan bahwa telah membuat kesimpulan yang benar yang sesuai dengan tujuan percobaan. Sebanyak 10 mahasiswa memperoleh skor 3 yang menunjukkan

bahwa membuat kesimpulan dengan membahas percobaan yang telah dilakukan. Sebanyak 2 mahasiswa memperoleh skor 2 yang menunjukkan bahwa membuat kesimpulan yang berupa teori. Setelah dilakukan wawancara, mahasiswa beranggapan bahwa isi kesimpulan adalah bagian-bagian penting dari percobaan. Menurut Yuli Rohyami (2011) kesimpulan yang benar adalah berisi jawaban sesuai dengan tujuan percobaan yang ditulis dalam kalimat yang sederhana.

6. Mengkomunikasikan

Laporan yang dibuat mahasiswa pada keterampilan mengkomunikasikan ini terdiri dari 11 komponen. Berikut ini tersaji keterampilan mengkomunikasikan mahasiswa dalam Tabel 9:

Tabel 9. Keterampilan Mengkomunikasikan

No.	Aspek Keterampilan	Total Skor	%	Kategori
1.	Judul dan tujuan	60	75	Baik
2.	Dasar teori	74	92,5	Sangat baik
3.	Alat	64	80	Sangat baik
4.	Bahan	48	60	Cukup
5.	Skema kerja	65	81,25	Sangat baik
6.	Hasil pengamatan	61	76,25	Baik
7.	Persamaan reaksi	55	68,75	Cukup
	Perhitungan	30	37,5	Gagal
8.	Pembahasan	57	71,25	Baik
9.	Kesimpulan	67	83,75	Sangat baik
10.	Daftar pustaka	62	77,5	baik

*) Skor maksimal = 80

Indikator keterampilan mengkomunikasikan umumnya masuk dalam kategori sangat baik dan baik. Pada komponen 4 masuk dalam kategori cukup. Sebanyak 1 mahasiswa memperoleh skor 4 yang berarti menuliskan bahan, konsentrasi dan jumlah ke dalam tabel secara lengkap. Sebanyak 7 mahasiswa memperoleh skor 3 yang berarti menulis bahan ≤ 2 disertai dengan konsentrasi dan jumlah bahan. Sebanyak 11 mahasiswa memperoleh skor 2 yang berarti menulis bahan secara lengkap namun konsentrasi dan atau jumlah tidak lengkap. Sebanyak 1 mahasiswa memperoleh skor 1 yang berarti menulis bahan ≤ 2 tetapi konsentrasi dan atau jumlah bahan tidak lengkap. Setelah dilakukan wawancara 2 mahasiswa menyatakan mau cepat menyelesaikan laporan sehingga tabelnya tidak lengkap dan 1 mahasiswa mengatakan tidak mencatat bahan atau mem-*fotocopy* LKP setelah praktikum sehingga menuliskan bahan pada laporan tidak lengkap.

Pada komponen 7 masuk dalam kategori cukup. Sebanyak 10 mahasiswa memperoleh skor 4 yang berarti telah menuliskan persamaan reaksi beserta fase reaksi dengan tepat. Sebanyak 5 mahasiswa memperoleh skor 3 yang berarti menuliskan persamaan reaksi yang benar tetapi fase reaksi salah. Sebanyak 5 mahasiswa memperoleh skor 0 yang berarti mahasiswa tidak membuat persamaan reaksi dalam laporan. Setelah dilakukan wawancara, 2 mahasiswa mengaku lupa untuk menuliskan persamaan reaksi di laporan.

Pada komponen 8 masuk dalam kategori gagal. Tidak ada mahasiswa yang memperoleh skor 4 yang berarti menjawab perhitungan dengan benar dan skor 3 yang berarti membuat perhitungan dengan cara yang benar tetapi hasil akhirnya salah. Sebanyak 10 mahasiswa mendapat skor 2 yang berarti hanya membuat perhitungan sampai tahap menentukan molaritas asam cuka. Sebanyak 10 mahasiswa memperoleh skor 1 yang berarti menuliskan perhitungan tetapi salah. Setelah dilakukan wawancara mahasiswa mengatakan belum pernah mendapatkan materi titrasi selama diperkuliahan. Sebanyak 2 mahasiswa yang diwawancarai mengatakan melihat perhitungan temannya dan 1 mahasiswa mengatakan tidak menemukan cara perhitungan di internet sehingga mengikuti perhitungan dari laporan senior.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis keterampilan proses sains mahasiswa program studi pendidikan kimia FKIP Untan tahun ajaran 2014/2015 dengan menerapkan model pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) pada praktikum penentuan kadar asam cuka dapat disimpulkan bahwa: (1) Keterampilan memprediksi mahasiswa masuk dalam kategori baik. (2) Keterampilan melakukan percobaan mahasiswa masuk dalam kategori sangat baik. (3) Keterampilan mengamati mahasiswa masuk dalam kategori sangat baik. (4) Keterampilan menginterpretasi hasil percobaan mahasiswa masuk dalam kategori cukup. (5) Keterampilan menyimpulkan mahasiswa masuk dalam kategori sangat baik. (6) Keterampilan mengkomunikasikan mahasiswa masuk dalam kategori baik.

Saran

Saran-saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Model pembelajaran *Predict Observe Explain* dapat diterapkan dengan perencanaan yang matang, sehingga setiap tahap dapat terlaksana dengan waktu yang cukup. (2) Mahasiswa perlu pelatihan secara rutin agar dapat mengembangkan keterampilan proses sains yang telah ataupun belum dimiliki.

DAFTAR RUJUKAN

Dimiyati dan Mudjiono. 2013. **Belajar dan Pembelajaran**. Jakarta: Rineka Cipta.

James E. Brady. 1999. **Kimia Universitas Asas & Struktur**. Jakarta: Binarupa Aksara.

Jhon Haysom dan Michael Bowen. 2010. **Predict, Observe, Explain Activities Enhancing Scientific Understanding**. Amerika: NSTApress.

Khamidinal. 2009. **Teknik Laboratorium Kimia**. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Pt. Sudiadnyani. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) Terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas IV SD Di Kelurahan Banyuasri. **Jurnal Undiksha**. Vol. 1 Hal. 1-10
- Sugiyono. 2013. **Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D**. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. 2014. **Model Pembelajaran Terpadu**. Jakarta: Bumi Aksara.
- Vivien Mweene Chabalengula dkk. 2012. How Pre-service Teachers' Understand and Perform Science Process Skills. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**. Vol. 8 Hal. 167-176
- Yanti Hamdiyati dan Kusnadi. 2007. Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Kerja Ilmiah Pada Matakuliah Mikrobiologi. **Jurnal Pengajaran MIPA UPI**. Vol. 9 Hal. 1-10
- Yuli Rohyami. 2011. **Panduan Penulisan laporan Praktikum**. Jogjakarta: FMIPA UII.
- Zulaeha. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe And Explain Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Balaesang. **Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako**. Vol. 2 Hal 1-8